

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-78471

(43) 公開日 平成8年(1996)3月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 L 21/60

識別記号 片内整理番号  
3 1 1 R 7726-4E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-206619

(22) 出願日 平成6年(1994)8月31日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1

(72) 発明者 中國 正和

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株  
式会社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 金田 知規

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株  
式会社東芝生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

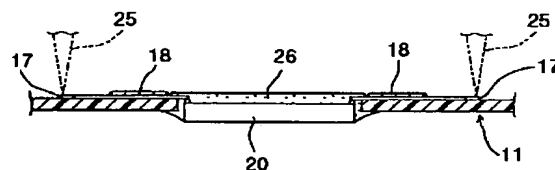
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体パッケージ

(57) 【要約】

【目的】 アウタリードの曲りがなく、取扱いが容易な半導体パッケージ (TCP) を提供する。

【構成】 サポートリング11aと、このサポートリング11aに設けられ一端部をこのサポートリング11aの内側に突出させたリード15と、このリード15の上記サポートリング11aの内側に突出した一端部に接続された半導体素子と、上記サポートリング11aに設けられ、上記各リード15の他端部に連続して形成されると共に千鳥状に配設された電極パッド17とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フィルム材料からなるサポートリング

と、  
このサポートリングに設けられ、一端部をこのサポートリングの内側に突出させたリードと、  
このリードの上記サポートリングの内側に突出した一端部側に接続された半導体素子と、  
上記サポートリングに設けられ、上記各リードの他端部側に形成された電極パッドとを具備することを特徴とする半導体パッケージ

【請求項2】 フィルム材料からなるサポートリング

と、  
このサポートリングに設けられ、一端部をこのサポートリングの内側に突出させたリードと、  
上記リードの一端部側に接続された半導体素子と、  
上記サポートリング上に設けられ、上記各リードの他端部側に接続された電極パッドと、  
この電極パッド上に突設された突起電極とを具備することを特徴とする半導体パッケージ。

【請求項3】 請求項1あるいは請求項2記載の半導体パッケージにおいて、

上記電極パッドは、  
千鳥状に配設されていることを特徴とする半導体パッケージ。

【請求項4】 請求項2記載の半導体パッケージにおいて、  
上記突起電極は、  
微小金属体を上記電極パッドに固着することで形成されていることを特徴とする半導体パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、TAB (Tape Automated Bonding) 技術を利用した半導体パッケージに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 最近のLSIの多端子狭ピッチ化に対応する半導体パッケージとして、従来のプラスチックパッケージよりもさらに多端子狭ピッチ化を図ることができるTCP (Tape Carrier Package: テープキャリアパッケージ) が登場している。

【0003】 このTCPは、TAB (Tape Automated Bonding) の技術を用いて製造されるものである。TABの技術では、従来のプラスチックパッケージの製造と異なり、表面に所定パターンのリードが形成されてなる長尺シネフィルム状のキャリアテープ（「フィルムキャリア」とも言う）を用いる。

【0004】 この技術により上記TCPを製造するには、まず上記キャリアテープのインナーリードに半導体素子を接続する。ついで、このキャリアテープを上記半導体素子とともに所定の形状に打ち抜くと共に、外方に

突出したアウトリードを外部端子の形（例えばガルウイング状）に折り曲げてフォーミングする。このような工程により、図9（a）に示すTCP1が完成する。

【0005】 すなわち、このTCP1は、上記打ち抜かれたキャリアテープからなるサポートリング2を具備し、このサポートリング2の外側に上記ガルウイング状のアウトリード3aを突出させ、内側（デバイスホール内）に上記半導体素子4が接続されてなるインナーリード3bを突出させている。

【0006】 このようなTCP1によれば、従来のQFP等のプラスチックパッケージでは実現できなかった350ピン以上の多端子化が実現できると共に、従来のQFPに比べ、厚さが1/3で、かつ重さが1/2の半導体パッケージが得られる。

【0007】 一方、このTCP1をプリント基板上に表面実装する方法としては以下に説明する方法がある。第1に、一括リフローハンダ付けによる方法である。

【0008】 この方法は、まず、同図（a）に5で示すプリント基板に設けられた配線パターン6上にハンダペースト7を印刷供給する。ついで、上記TCP1を、このTCP1の上記アウトリード3aの先端を上記配線パッド6上のハンダペースト7に接触させた状態で搭載する。

【0009】 ついで、このプリント基板5をリフロー炉（加熱炉）内に挿入する。このことで、上記配線パターン6上に供給されたハンダペースト7を再熔融させ、上記TCP1のすべてのアウトリード3aを一括的に上記配線パターン6上にハンダ付けする。このことで、上記TCP1は同図（b）に示すように上記基板5に表面実装される。

【0010】 第2に、個別ハンダ付けによる方法である。この方法では、上記リフローハンダ付けと異なり、上記アウトリードを上記電極パッドに押し付けるボンディングツールを用いる。すなわち、このボンディングツールを用いて上記TCP1のアウトリード3aを上記配線パターン6に対して加圧すると共に加熱する。

【0011】 このことで、上記配線パターン6上のハンダ材7を熔融させ、上記アウトリード3aと配線パターン6とのハンダ付けを行う。このことで、上記TCP1は、上記基板5に表面実装される。

【0012】

【発明が解決しようする課題】 ところで、上記TCP1のアウトリード3aは、上記キャリアテープの表面に被着された銅箔を所定のパターンでエッチング加工することで形成されたものである。したがって、このアウトリード3aの幅は例えば150μm、厚さは35μmと非常に微細なものとなっている。

【0013】 このためTCP1のアウトリード3aは、非常に変形しやすく、このアウトリード3aをガルウイング状に成形する際や、搬送の際、プリント基板5上に

載置する際に容易に変形してしまうということがある。

【0014】このため、このアウトリード3aを成形した際と上記プリント基板5に装着する直前に上記アウトリード3aの曲りを検査し、曲りのあるアウトリード3aを有するTCP1の装着を未然に防止する必要があった。

【0015】また、上記プリント基板5に上記TCP1を装着した後においても上記アウトリード3aの変形を防止する必要があるから、上記アウトリード3aを接着剤でコートするなどの保護措置が必要であった。

【0016】したがって、上記TCP1は、前述したように薄型、軽量で、多端子化が図れる半導体パッケージではあるが、取扱いが非常に難しいという問題があった。この発明は、このような事情に鑑みて成されたもので、取扱いが容易で、アウトリードの曲りが無い半導体パッケージ(TCP)を提供することを目的とするものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】この発明の第1の手段は、フィルム材料からなるサポートリングと、このサポートリングに設けられ、一端部をこのサポートリングの内側に突出させたリードと、このリードの上記サポートリングの内側に突出した一端部側に接続された半導体素子と、上記サポートリングに設けられ、上記各リードの他端部側に形成された電極パッドとを具備することを特徴とする半導体パッケージである。

【0018】第2の手段は、フィルム材料からなるサポートリングと、このサポートリングに設けられ、一端部をこのサポートリングの内側に突出させたリードと、上記リードの一端部側に接続された半導体素子と、上記サポートリング上に設けられ、上記各リードの他端部側と接続された電極パッドと、この電極パッド上に突設された突起電極とを具備することを特徴とする半導体パッケージである。

【0019】第3の手段は、上記第1あるいは第2の手段の半導体パッケージにおいて、上記電極パッドは、千鳥状に配設されていることを特徴とするものである。第4の手段は、第2の手段の半導体パッケージにおいて、上記突起電極は、微小金属体を上記電極パッドに固着することで形成されていることを特徴とするものである。

【0020】

【作用】このような半導体パッケージによれば、サポートリングから外方に突出するアウトリードを具備せず、このサポートリング上に形成された電極パッドを用いて基板等に表面実装を行うことができる。

【0021】したがって、アウトリードがない分、この半導体パッケージを小形化することができる。また、アウトリードを具備しないから、当然アウトリードの変形の問題は生じない。

【0022】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図面を参照して説明する。最初に、キャリアテープの構成について図1(a)、(b)を参照して説明する。

【0023】図中11はキャリアテープである。このキャリアテープ11は、幅方向両側部にスプロケットホール12a…が形成されてなる長尺シネフィルム状のベースフィルム12を具備する。このベースフィルム12は絶縁材料により形成された薄肉の可撓性フィルムである。

【0024】このベースフィルム12の幅方向中央部には、同図には一つしか図示しないが、このベースフィルムの長手方向に沿って所定間隔で複数個のデバイスホール13…が設けられている。

【0025】また、このキャリアテープ11の表面には、上記デバイスホール13を囲む複数本のリード15が形成されている。このリード15は、例えば上記ベースフィルム12上に被着された導電箔(銅箔)を所定のパターンでエッチング加工することで成形されたもので、非常に微細なものである。

【0026】このリード15は、一端部15aを上記デバイスホール13内に突出させた状態でこのベースフィルム上に形成されている。そして、このリードの他端側15bは、上記デバイスホールから外方に向かって次第に隣り合うリードとのピッチが広がるように放射状に延出されている。

【0027】すなわち、上記リード15の一端部15aは、例えば、幅50 $\mu$ m、隣り合うリード15の一端部15aとのピッチ100 $\mu$ mで形成されている。また、同じリード15の他端側15bの最外端部ではそのピッチpが300 $\mu$ mとなるように形成されている。

【0028】また、各リード15の最外端部には、図に17で示す電極パッドが一体的に形成されている。この電極パッド17は、一辺300 $\mu$ mの矩形状のもので、上記リード15のエッチング加工と同じ方法で同時に形成される。

【0029】そして、隣り合う各リード15に設けられた各電極パッド17は、このリード15の導出方向に互い違いになるように形成され、千鳥状に配設されている。したがって、隣り合う電極パッド17どうしの配設ピッチは、上記リード15の他端側15bの最外端部のピッチpの2倍(2p)となっている。

【0030】また、上記リード15の中途部は、図に斜線で示したレジスト18によって覆われている。このレジスト18は、各リード15を保護すると共に各リード15間の絶縁を行うものである。

【0031】次に、このキャリアテープ11を用いた半導体パッケージ(TCP: Tape Carrier package)の製造について説明する。このキャリアテープ11は、図示しないリールに巻回収納された状態で、まずインナーリードボンディング装置に取り付けられる。このインナー

リードボンディング装置は、このキャリアテープ11に半導体素子をインナーリードボンディングする装置である。

【0032】このインナーリードボンディング装置は、上記リールからキャリアテープ11を順次繰出し、図2に示すように略水平に張設した状態で間欠的に送り駆動する。そして、このキャリアテープ11に形成されたデバイスホール3を図にAで示すボンディング位置に停止させる。

【0033】このボンディング位置Aの下方にはボンディングステージ19が設けられている。このボンディングステージ19は、上記キャリアテープ1の下側で図に20で示す半導体素子を保持し、この半導体素子20に設けられた図示しない突起電極21を上記デバイスホール13内に突出したリード先端部15aに対向させる。

【0034】また、このボンディング位置Aの上方には、ボンディング機構22が設けられている。このボンディング機構22は図に示すようなボンディングツール23を具備し、このボンディングツール23を下降駆動することで、上記リード15の一端部15aを上記半導体素子20の突起電極21に対して加圧および加熱する。

【0035】このことで、上記リード先端部15aは上記半導体素子20の突起電極21に接合され、上記半導体素子20は、図3に示すように上記キャリアテープ11に搭載される。

【0036】インナーリードボンディングが終了したならば、上記千鳥状に配設された電極パッド17…を用いて電気テストが行われる。この電気テストは、上記各電極パッドに図に二点鎖線で示すような通電ピン25を当接させることで行う。

【0037】このような電気テストにより、上記半導体素子20の作動を確認すると共に上記リード先端部15aと上記半導体素子20との接続状態の良否を検出する。この電気テストが終了したならば、上記キャリアテープ11はさらに送り駆動され、上記半導体素子20が搭載されてなるデバイスホール13を図示しない樹脂封止装置に対向させる。

【0038】この樹脂封止装置は、図3に示すように、上記半導体素子20の上面および上記リード先端部15aを覆うように封止用樹脂26を塗布することで樹脂封止を行う。

【0039】塗布された封止用樹脂26は、例えば熱硬化性樹脂であり、このキャリアテープ11を図示しない加熱炉内を通過させることで、硬化させられる。ついで、このキャリアテープ11は、打ち抜き装置に移送され、図1に示す一点鎖線に沿って切断され、打ち抜かれる。

【0040】従来のTCP製造工程であると、上記キャリアテープを打ち抜く際に、従来例の項で述べたよう

に、同時にアウトリードを打ち抜き、このアウトリードの成形を行うのであるが、この発明のTCPの場合には、アウトリードを有しないので、そのような工程は必要ない。

【0041】このような工程により、図4(a)、(b)に示す半導体パッケージ(TCP)28が完成する。なお、このキャリアテープ11を打ち抜いて製造された矩形状のフィルム片は、一般的に「サポートリング」と称される。

【0042】次に、このTCP28を基板に実装する工程について説明する。なお、この工程は、従来はアウトリードボンディング装置で行われていたが、このTCPはアウトリードを具備しない。したがって、このTCPを実装する装置を、単に実装装置と称することとする。

【0043】なお、上記TCP28が搭載される基板としては、通常のプリント基板の他、例えばPGA等のセラミックパッケージに用いる多層セラミック基板や、液晶パネルに用いる透明回路基板等が対象となる。

【0044】上記TCP28は、上記基板に実装される前に、バンパ形成装置によって、上記電極パッド17上に、バンパ29(突起電極)が形成される。このバンパ29はハンダ材からなるものであり、例えば転写バンパ方式により形成される。

【0045】ついで、この実装装置は、同図に示すように上記TCP28を反転させ、上記半導体素子20の裏面を吸着ノズル30で吸着保持し、このTCP28を図に31で示す基板に対向させる。この基板31上には、上記TCP28の各電極パッド17に対応する配線パターン32が形成されている。

【0046】ついで、上記吸着ノズル19を下降駆動することで、上記バンパ29を上記基板30の配線パターン31に当接させ、このTCP28を上記基板30上に載置する。

【0047】なお、このとき、このTCP28を上記基板30上に接着剤で接着するようにしても良い。TCP28が搭載されたならば、この基板30をリフロー炉内に挿入する。このことで、上記電極パッド17に形成されたバンパ29は熔融し、この電極パッド17は、上記基板30の配線パターン31にハンダ付けされる。

【0048】このような工程により、このTCP28の実装は終了する。このような構成によれば、以下に説明する効果がある。第1に、取扱いの容易なTCP28を得ることができる効果がある。

【0049】すなわち、この発明のTCP28は従来のTCPと異なりアウトリードを具備しないから、このアウトリードを保護したり、曲りを検査したりする必要がない。

【0050】したがって、プラスチックパッケージと比較して薄形、軽量化および多端子化を図ることができると共に、取扱いの容易な半導体パッケージを得ることが

できる。

【0051】第2に、TCPを小形化でき、実装に必要な面積を小さくすることができる。すなわち、このTCP28は、従来のTCPと異なりアウトリードを具備しないので、このアウトリードが存在しない分このTCP28の外形を小さくすることができる。

【0052】したがって、このTCP28を実装するのに必要な基板31上の面積（実装面積）を小さくすることができるから、より高密度な実装を行える効果がある。第3に、より良好な実装を行うことができる効果がある。

【0053】すなわち、このTCP28では、上記各リード15の最外端にこのリード15の幅と比較して大なる電極パッド17を設けると共に、これら電極パッド17を千鳥状に配置することで隣り合う電極パッド17どうしのピッチを大きくとるようにした。

【0054】このような電極パッド17を用いて、上記基板31に形成された配線パターン32との接続を行うことで、隣り合う電極パッド17間や隣り合う配線パターン32間にハンダブリッジやショート等の不良が生じるのを少なくすることができ、より良好な実装を行うことができる効果がある。

【0055】第3に、製造装置が簡略化する効果がある。すなわち、上記キャリアテープ11を打ち抜く際に、従来例のようにアウトリードを折り曲げ、フォーミングする必要がないから、そのための装置が不要になり製造装置が簡略化する。また、アウトリードの曲りをを検査する装置等も不要になる。

【0056】さらに、このTCP28の搬送時においても、上記アウトリードの曲りを気にしなくても良いから、搬送設備の構成を容易化することができる。なお、この発明は、上記一実施例に限定されるものではなく、発明の要旨を変更しない範囲で種々変形可能である。

【0057】例えば、図に示すように、上記サポートリング11aの表面に、図に34で示す金属板を非導電性接着剤35を用いて接着し、このサポートリング11aの補強を行うようにしても良い。

【0058】このような構成によれば、上記一実施例と同様の効果を得ることができる他、リフロー炉内でのTCP28の反りが防止できるので、より良好で安定したリフローハンダ付けを行える効果がある。

【0059】また、図に示すように、上記サポートリング11aの外形を上記半導体素子20と略同じ大きさに形成するようにしても良い。このような構成であっても上記一実施例と同様の効果を得ることができると共に、アウトリードが不要であるから、このTCP28の大きさを上記半導体素子20と略同じ大きさとしてでき、かつ、このTCP28をフリップチップ式に上記基板31に実装することができる効果がある。

【0060】さらに、上記一実施例では、上記電極パッ

ド17上にハンダ材からなるバンプ（突起電極）29を形成していたが、これに限定されるものではなく、図8（a）に示すように、上記電極パッド17に微小金属球36を固着することで突起電極を形成しても良い。

【0061】このような突起電極によれば、上記金属球36が上記配線パターン32の表面に当接することで電気的な接続を確実に得ることができる効果がある。また、同図（b）に示すように、このような突起電極を設けず、単に上記電極パッド28上に図に37で示すハンダペーストを印刷し、このハンダペーストを用いて上記電極パッド17と上記基板31の配線パターン32とのハンダ付けを行うようにしても良い。

【0062】このような構成によれば、上記電極パッド17の間隔が広いのでハンダペーストの印刷を良好に行うことができると共に、ハンダブリッジ等の接続不良が生じることも少ない。

【0063】

【発明の効果】以上述べたように、この発明の第1の構成は、フィルム材料からなるサポートリングと、このサポートリングに設けられ、一端部をこのサポートリングの内側に突出させたリードと、このリードの上記サポートリングの内側に突出した一端部側に接続された半導体素子と、上記サポートリングに設けられ、上記各リードの他端部側に形成された電極パッドとを具備することを特徴とする半導体パッケージである。

【0064】第2の構成は、フィルム材料からなるサポートリングと、このサポートリングに設けられ、一端部をこのサポートリングの内側に突出させたリードと、上記リードの一端部側に接続された半導体素子と、上記サポートリングの表面に設けられ、上記各リードの他端部側と接続された電極パッドと、この電極パッド上に突設された突起電極とを具備することを特徴とする半導体パッケージである。

【0065】第3の構成は、上記第1あるいは第2の構成の半導体パッケージにおいて、上記電極パッドは、千鳥状に配設されていることを特徴とするものである。第4の構成は、第2の構成の半導体パッケージにおいて、上記突起電極は、微小金属体を上記電極パッドに固着することで形成されていることを特徴とするものである。

【0066】このような構成によれば、フィルム材料からなるサポートリングに形成した微細なリードを具備するものであるから、薄形、軽量、多端子化を図れると共に、アウトリードを具備するものでないから、取扱いの容易な半導体パッケージを得ることができる。

【0067】さらに、千鳥状に配設された電極パッドを用いて基板等との接続を行うことができるから、接続間隔を広くとることができ、不良の少ない接続を行うことができる効果がある。

【0068】また、突起電極として、微小金属体を電極に固着することで形成されたものを用いることで、この

電極パッドの基板等との接続を確実に行うことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施例を示すキャリアテープの平面図および縦断面図。

【図 2】 同じく、インナーリードボンディング工程を示す正面図。

【図 3】 同じく、検査工程を示す正面図。

【図 4】 同じく、半導体パッケージの上面図および縦断面図。

【図 5】 同じく、半導体パッケージの基板への装着工程

を示す縦断面図。

【図 6】 他の実施例を示す縦断面図。

【図 7】 他の実施例を示す縦断面図。

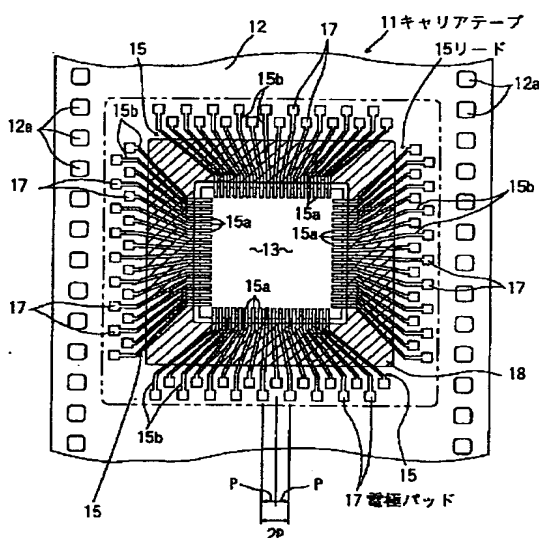
【図 8】 他の実施例を示す拡大縦断面図。

【図 9】 従来例の半導体パッケージの実装工程を示す縦断面図。

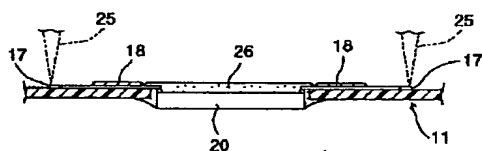
【符号の説明】

11…キャリアテープ、15…リード、17…電極パッド、20…半導体素子、28…TCP（半導体パッケージ）。

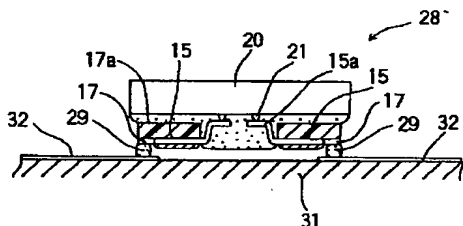
【図 1】



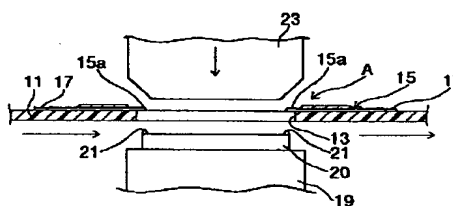
【図 3】



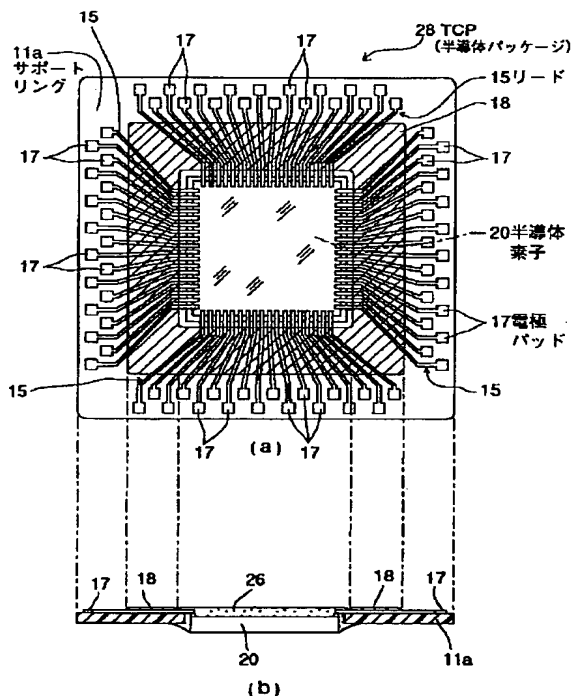
【図 7】



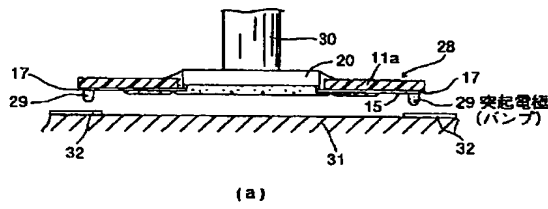
【図 2】



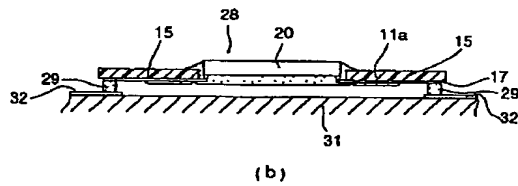
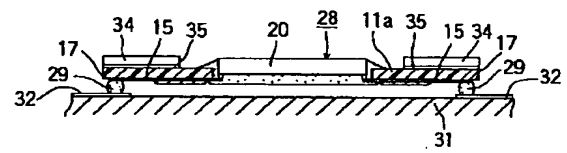
【図 4】



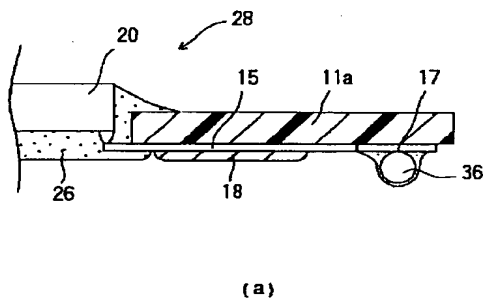
【図5】



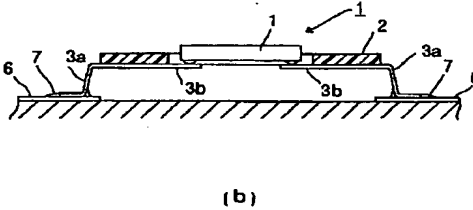
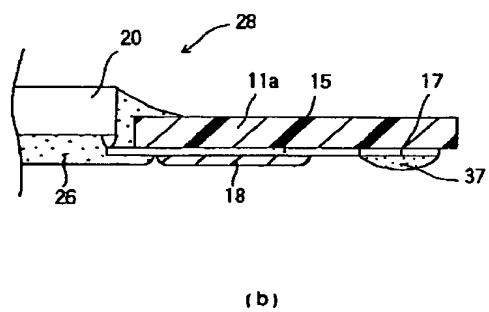
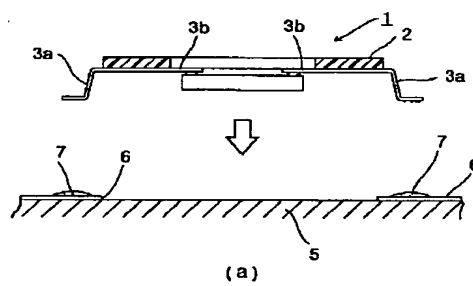
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 池水 守彦

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝多摩川工場内

(72)発明者 中嶋 宣行

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1 東  
芝電子エンジニアリング株式会社内



- (19) Japan Patent Office (JP)  
(12) Publication of Patent Application (A)  
(11) Publication Number of Patent Application: 78471/1996  
(43) Date of Publication of Application: March 22, 1996  
(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:

H 01 L          21/60

Identification Number:

311 R

Intraoffice Reference Number:

7726-4E

FI:

Request for Examination: not made

Number of Claims: 4 OL (8 pages in total)

(21) Application Number Hei-6-206619

(22) Application Date: August 31, 1994

(71) Applicants: 000003078

Toshiba Corporation

72, Horikawa-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi,

Kanagawa-ken

000221339

Toshiba Electron Engineering Corp.

7-1, Nisshin-cho, Kawasaki-ku,

Kawasaki-shi, Kanagawa-ken

(72) Inventors: NAKAZONO Masakazu, KANEDA Tomonori

c/o Production Engineering Research Lab.,

Toshiba Corporation

33, Shin Isogo-cho, Isogo-ku, Yokohama-shi,  
Kanagawa-ken

IKEMIZU Morihiko

c/o Toshiba Tamagawa Factory,

Toshiba Corporation

1, Komukai Toshiba-cho, Saiwai-ku,  
Kawasaki-shi, Kanagawa-ken

NAKAJIMA Nobuyuki

c/o 7-1, Nisshin-cho, Kawasaki-ku,  
Kawasaki-shi, Kanagawa-ken

(74) Agent: Patent Attorney, SUZUE Takehiko

(54) [Title of the Invention]

SEMICONDUCTOR PACKAGE

(57) [Abstract]

[Purpose] To provide a semiconductor package (TCP), which has no bending of an outer lead to facilitate handling.

[Constitution] This semiconductor package includes: a support ring 11a; a lead 15 mounted on the support ring 11a with one end thereof projected into the inside of the support ring 11a; a semiconductor element connected to the above one end projected into the inside of the support ring 11a; and an electrode pad 17 provided on the support ring 11a, formed to

be connected to the other end of each of the leads 15 and disposed in zigzag.

[Claims]

[Claim 1] A semiconductor package, comprising: a support ring formed of a film material; a lead mounted on the support ring with one end thereof projected into the inside of the support ring; a semiconductor element connected to the one end of the lead projected into the inside of the support ring; and an electrode pad provided on the support ring and formed on the other end side of each lead.

[Claim 2] A semiconductor package, comprising: a support ring formed of a film material; a lead mounted on the support ring with one end thereof projected into the inside of the support ring; a semiconductor element connected to the one end of the lead; an electrode pad provided on the support ring and connected to the other end side of each lead; and a projection electrode projected on the electrode pad.

[Claim 3] The semiconductor package according to claim 1 or claim 2, wherein the electrode pad is disposed in zigzag.

[Claim 4] The semiconductor package according to claim 2, wherein the projection electrode is formed by fixing a micro metal body on the electrode pad.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

This invention relates to a semiconductor package using TAB (Tape Automated Bonding) technology.

[0002]

[Prior Art]

As a semiconductor package coping with the recent multi-terminal narrow-pitch LSI, TCP (Tape Carrier Package), which may achieve further development into multi-terminal narrow-pitch LSI as compared with the conventional plastic package, has appeared.

[0003]

This TCP is manufactured using the technology of TAB (Tape Automated Bonding). In the TAB technology, unlike the manufacture of the conventional plastic package, a long cine film-like carrier tape (called a film carrier as well) having a predetermined pattern of leads on the surface is used.

[0004]

In manufacturing the above TCP using this technology, first a semiconductor element is connected to the inner lead of the carrier tape. Subsequently, the carrier tape is punched into a predetermined shape along with the semiconductor element, and an outer lead projected outward is formed by bending according to the shape (gull wing-like) of an external terminal. By this process, a TCP 1 shown in Fig. 9 (a) is completed.

[0005]

That is, the TCP 1 includes a support ring 2 formed of

the punched carrier tape, wherein the gull wing-like outer lead 3a is projected on the outside of the support ring 2, and an inner lead 3b to which the semiconductor element 4 is connected is projected into the inside (a device hole).

[0006]

The thus constructed TCP 1 will realize a multi-terminal type having 350 pins or more, which has not been realized in the conventional plastic package such as QFP, and further a semiconductor package having 1/3 thickness and 1/2 weight as compared with the conventional QFP is obtained.

[0007]

On the other hand, as the method of surface packaging the TCP 1 on a printed circuit board, cited are the methods described in the following. First, the method adopts full reflow soldering.

[0008]

According to this method, first solder paste 7 is supplied and printed on a wiring pattern 6 provided on a printed circuit board designated by the reference numeral 5 in Fig. 9 (a). Subsequently, the TCP 1 is mounted thereon with the tip of the outer lead 3a of the TCP 1 brought into contact with the solder paste 7 on the wiring pattern 6.

[0009]

Subsequently, the printed circuit board 5 is inserted in a reflow furnace (a heating furnace). Thus, the solder paste

7 supplied on the wiring pattern 6 is refused to collectively solder all outer leads 3a of the TCP 1 on the wiring pattern. Thus, the TCP 1 is, as shown in Fig. 9 (b), surface packaged on the circuit board 5.

[0010]

The second method is a method adopting individual soldering. According to this method, unlike reflow soldering, a bonding tool is used to push the outer leads to the electrode pad. That is, the outer leads 3a of the TCP 1 are pressed to the wiring pattern 6 and also heated by use of the bonding tool.

[0011]

Thus, the solder material 7 on the wiring pattern 6 is fused to solder the outer leads 3a and the wiring pattern 6 to each other. Thus, the TCP 1 is surface packaged to the circuit board 5.

[0012]

[Problems that the Invention is to Solve]

The outer leads 3a of the TCP 1 are formed by etching the copper foil applied to the surface of the carrier tape to form a coating according to a predetermined pattern. Accordingly, the outer leads 3a are very fine as much as 150  $\mu\text{m}$  wide and 35  $\mu\text{m}$  thick.

[0013]

Consequently, the outer leads 3a of the TCP 1 are very

easily deformed, so that in forming the outer leads 3a like a gull wing, or transporting the same and mounting the same on the printed circuit board 5, they are easily deformed in some cases.

[0014]

Therefore, it is necessary to inspect on bending of the outer leads 3a when the outer leads 3a are formed or immediately before the outer leads are mounted on the printed circuit board 5 to prevent the TCP 1 having the bent outer leads 3a from being mounted.

[0015]

Further, after the TCP 1 is mounted on the printed circuit board 5, it is necessary to prevent deformation of the outer leads 3a, so that the protective means should be taken, such as coating of the outer leads 3a with an adhesive.

[0016]

Consequently, the above TCP 1 has the problem that although it is the semiconductor package, which is thin and light and achieves a multi-terminal type as described above, it is very difficult to handle it. This invention has been made in the light of such circumstances, and it is an object of the invention to provide a semiconductor package (TCP).

[0017]

[Means for Solving the Problems]

A first means of the invention is a semiconductor package

including: a support ring formed of a film material; a lead mounted on the support ring with one end thereof projected into the inside of the support ring; a semiconductor element connected to the one end of the lead projected into the inside of the support ring; and an electrode pad provided on the support ring and formed on the other end side of each lead.

[0018]

A second means is a semiconductor package including: a support ring formed of a film material; a lead mounted on the support ring with one end thereof projected into the inside of the support ring; a semiconductor element connected to the one end of the lead; an electrode pad provided on the support ring and connected to the other end side of each lead; and a projection electrode projected on the electrode pad.

[0019]

A third means is the semiconductor package of the first or second means, characterized in that the electrode pad is disposed in zigzag. A fourth means is the semiconductor package of the second means, characterized in that the projection electrode is formed by fixing a micro metal body on the electrode pad.

[0020]

[Operation]

According to this type of semiconductor package, an outer lead projected outward from the support ring is not provided,



and surface packaging is performed to a circuit board by the electrode pad formed on the support ring.

[0021]

Therefore, this semiconductor package can be reduced in size for nonexistence of outer lead. Further, since the outer lead is not provided, naturally no problem of deformation of the outer lead is caused.

[0022]

[Embodiments]

One embodiment of the invention will now be described with reference to the drawings. First the constitution of a carrier tape will be described with reference to Figs. 1 (a) and (b).

[0023]

In the drawings, the reference numeral 11 is a carrier tape. The carrier tape 11 includes a long cine film-like base film 12 provided with sprocket holes 12a ... formed on both side parts in the width direction. The base film 12 is a thin flexible film formed of an insulating material.

[0024]

The central part in the width direction of the base film 12 is provided with a plurality of device holes 13 ... formed at predetermined spaces along the longitudinal direction of the base film while only one is shown in the drawings.

[0025]

The surface of the carrier tape 11 is provided with a plurality of leads 15 formed to surround the device holes 13. The leads 15 are formed by etching conductive foil (copper foil) applied to the base film 12 to form a coating according to a predetermined pattern, and it is very fine.

[0026]

The leads 15 are formed on the base film with each one end 15a thereof projected into the device hole 13. The other ends 15b of the leads are extended outward from the device holes radially so that the pitch between the adjacent leads is gradually increased.

[0027]

That is, one end 15a of the lead 15 is formed so that the width is 50  $\mu\text{m}$  and a pitch to one end 15a of the adjacent lead 15 is 100  $\mu\text{m}$ . The outermost end parts of the other ends 15b of the leads 15 have a pitch  $p$  of 300  $\mu\text{m}$ .

[0028]

At the outermost end of each lead 15 is provided with an integrally formed electrode pad designated by the reference numeral 17 in the drawing. The electrode pad 17 is formed like a rectangle having one side 300  $\mu\text{m}$  long, and simultaneously formed by the same method as that in etching the leads 15.

[0029]

The respective electrode pads 17 provided on the adjacent leads 15 are formed alternately, and disposed in zigzag.

Accordingly, the disposition pitch between the adjacent electrode pads 17 is twice ( $2p$ ) the pitch  $p$  of the outermost end parts of the other ends 15b of the leads 15.

[0030]

The midway part of the lead 15 is covered with resist 18 indicated by slant lines in the drawing. The resist 18 protects each lead 15 and also insulates the respective leads 15 from each other.

[0031]

The manufacture of a semiconductor package (TCP: Tape Carrier Package) using the carrier tape will now be described. The carrier tape 11 is wound round a reel not shown and stored, and first fitted to an inner lead bonding device. The inner lead bonding device is a device for inner lead bonding a semiconductor element to the carrier tape 11.

[0032]

The inner lead bonding device sequentially delivers the carrier tape 11 from the reel, and as shown in Fig. 2, intermittently drives to feed the carrier tape in the state of being stretched substantially horizontally. The device hole 3 formed in the carrier tape 11 is stopped in a bonding position designated by the reference sign A in the drawing.

[0033]

A bonding stage 19 is provided below the bonding position A. The bonding stage 19 holds a semiconductor element

designated by the reference numeral 20 below the carrier tape 1, so that a projection electrode 21 not shown provided on the semiconductor element 20 is disposed opposite to the lead tip 15a projected into the device hole 13.

[0034]

A bonding mechanism 22 is provided above the bonding position A. The bonding mechanism 22 includes a bonding tool 23 shown in the drawing, and the bonding tool 23 is driven to descend, thereby pressing and heating one end 15a of the lead 15 to the projection electrode 21 of the semiconductor element 20.

[0035]

Thus, the lead tip 15a is bonded to the projection electrode 21 of the semiconductor element 20, and the semiconductor element 20 is, as shown in Fig. 3, mounted on the carrier tape 11.

[0036]

After the end of inner lead bonding, an electric test is made using the electrode pads 17 ... disposed in zigzag. The electric test is performed by abutting a current-carrying pin 25 indicated by a two-dots chain line in the drawing to the respective electrode pads.

[0037]

By this electric test, the operation of the semiconductor element 20 is confirmed, and also the quality of connecting

state between the lead tip 15a and the semiconductor element 20 is detected. After the end of the electric test, the carrier tape 11 is further driven and fed, so that the device hole 13 loaded with the semiconductor element 20 is disposed opposite to a resin sealing device not shown.

[0038]

The resin sealing device is, as shown in Fig. 3, adapted to perform resin sealing by applying sealing resin 26 to coat the upper surface of the semiconductor element 20 and the lead tip 15a.

[0039]

The applied sealing resin 26 is, for example, thermosetting resin, which is cured by passing the carrier tape 11 through a heating furnace not shown. Subsequently, the carrier tape 11 is transferred to a punching device, and cut along a one-dot chain line shown in Fig. 1 to be punched.

[0040]

According to the conventional TCP manufacturing process, in punching the carrier tape, the outer lead is simultaneously punched as described in the paragraph of the prior art, and the outer lead is subjected to forming. The TCP of the invention is, however, not provided with the outer lead, so that such process is not required.

[0041]

A semiconductor package (TCP) 28 shown in Figs. 4 (a)

and (b) are completed by the above process. The rectangular film piece made by punching the carrier tape 11 is generally called " support ring".

[0042]

A process of mounting the TCP 28 on a circuit board will now be described. The process has been performed by an outer lead bonding device heretofore, but the TCP is not provided with an outer lead. Therefore, a device of mounting the TCP is called a packaging device simply.

[0043]

As a circuit board loaded with the above TCP 28, in addition to the ordinary printed circuit board, taken are a multi-layer ceramic circuit board used in ceramic package such as PGA, and a transparent circuit board used in a liquid crystal display panel.

[0044]

Before the TCP 28 is packaged on the circuit board, a bump 29 (a projection electrode) is formed on the electrode pad 17 by a bump forming device. The bump 29 is made of solder material, and formed by a transfer bump system or the like.

[0045]

Subsequently, the packaging device, as shown in the drawing, inverts the TCP 28, sucks and holds the back of the semiconductor element 20 with a suction nozzle 30, and disposes the TCP 28 opposite to a circuit board designated by the

reference numeral 31 in the drawing. A wiring pattern 32 corresponding to the respective electrode pads 17 of the TCP 28 is formed on the circuit board 31.

[0046]

Subsequently, the suction nozzle 19 is driven to descend, thereby abutting the bump to the wiring pattern 31 of the circuit board 30 to place the TCP 28 on the circuit board 30.

[0047]

At the time, the TCP 28 may be bonded on the circuit board 30 by an adhesive. Being loaded with the TCP 28, the circuit board 30 is inserted in a reflow furnace. Thus, the bump 29 formed on the electrode pad 17 is fused so that the electrode pad 17 is soldered to the wiring pattern 31 of the circuit board 30.

[0048]

By this process, packaging of the TCP 28 is ended. This configuration will produce the effects described in the following. A first effect is to obtain the TCP 28 easy to handle.

[0048]

That is, unlike the conventional TCP, the TCP 28 of the invention is not provided with the outer lead, whereby it is not necessary to protect the outer lead and inspect its bending.

[0050]

Accordingly, it is possible to obtain a semiconductor

package, which may be reduced in thickness and weight, and more easily handled as compared with the plastic package.

[0051]

A second effect is to reduce the size of the TCP so that the area required for packaging is reduced. That is, this TCP 28 is not provided with an outer lead unlike the conventional TCP, whereby the outline of the TCP 28 can be reduced in size for nonexistence of the outer lead.

[0052]

Thus, the area (the packaging area) on the circuit board required for packaging the TCP 28 is reduced, whereby the effect of performing higher density packaging is produced. A third effect is that more favorable packaging is performed.

[0053]

That is, in the TCP 28, the outermost end of each lead 15 is provided with the larger electrode pad 17 as compared with the width of the lead 15, and the electrode pads 17 are disposed in zigzag, thereby enlarging the pitch between the adjacent electrode pads 17.

[0054]

The connection to the wiring pattern 32 formed on the circuit board 31 is made using the electrode pads 17 of this type, whereby the occurrence of failure such as solder bridge and short-circuiting between the adjacent electrode pads 17 and between the adjacent wiring patterns 32 can be reduced to



perform more favorable packaging.

[0055]

A third effect is that the manufacturing apparatus is simplified. That is, in punching the carrier tape 11, it is not necessary to form the outer lead by bending unlike the prior art, whereby the device for such forming is not required to simplify the manufacturing apparatus. Further, the device for inspecting bending of the outer lead is not required.

[0056]

Further, also in transporting the TCP 28, it is not necessary to care about bending of the outer lead, the construction of the transport equipment can be facilitated. The invention is not limited to the above one embodiment, but it may be modified in various ways without departing from the gist of the invention.

[0057]

For example, as shown in the drawing, a metal plate designated by the reference numeral 34 in the drawing may be bonded to the surface of the support ring 11a by a non-conductive adhesive 35 to reinforce the support ring 11a.

[0058]

According to this constitution, the similar effect to that of the above one embodiment may be obtained, besides warp of the TCP 28 in the reflow furnace can be prevented so that more favorable and stable reflow soldering can be performed.

[0059]

Further, as shown in the drawing, the outline of the support ring 11a may be formed to be of the substantially same dimensions as the semiconductor element 20. Even in this constitution, the similar effect to that of the above one embodiment can be obtained, and since the outer lead is not needed, the size of the TCP 28' can be made substantially equal to that of the semiconductor element 20, and the TCP 28' can be packaged on the circuit board 31 by flip-chip bonding.

[0060]

Although the bump (the projection electrode) 29 made of solder material is formed on the electrode pad 17 in the above one embodiment, this is not restrictive, but as shown in Fig. 8 (a), a very small metal ball 36 may be fixed to the electrode pad 17 to form a projection electrode.

[0061]

With this type of projection electrode, the metal ball 36 abuts on the surface of the wiring pattern 32 to surely make electric connection. Further, as shown in Fig. 8 (b), solder paste designated by the reference numeral 37 in the drawing may be simply printed on the electrode pad 28 without the above projection electrode, and the electrode pad 17 and the wiring pattern 32 of the circuit board 31 may be soldered to each other using the solder paste.

[0062]

According to this constitution, the space between the electrode pads 17 is wide so that printing of solder paste may be performed favorably and connection failure such as solder bridge is hardly caused.

[0063]

[Advantages of the Invention]

As described above, according to the first constitution of the invention, the semiconductor package includes: the support ring formed of the film material; the lead mounted on the support ring with one end thereof projected into the inside of the support ring; the semiconductor element connected to the one end of the lead projected into the inside of the support ring; and the electrode pad provided on the support ring and formed on the other end side of each lead.

[0064]

According to the second constitution, the semiconductor package includes: the support ring formed of the film material; the lead mounted on the support ring with one end thereof projected into the inside of the support ring; the semiconductor element connected to the one end of the lead; the electrode pad provided on the support ring and connected to the other end side of each lead; and the projection electrode projected on the electrode pad.

[0065]

According to the third constitution, in the

semiconductor package of the first or second constitution, the electrode pad is disposed in zigzag. According to the fourth constitution, in the semiconductor package of the second constitution, the projection electrode is formed by fixing the micro metal body on the electrode pad.

[0066]

According to the above constitution, the semiconductor package is provided with the fine lead formed on the support ring made of a film material to reduce the thickness and weight and attain multi-terminal type, and since the semiconductor package is not provided with the outer lead, the semiconductor package easy to handle can be obtained.

[0067]

Further, the connection to the circuit board or the like can be made using the electrode pads disposed in zigzag, whereby the connecting space can be enlarged to perform connection without failure.

[0068]

Further, the very small metal body is fixed to the electrode to form the projection electrode used, whereby the connection of the electrode pads to the circuit board can be surely performed.

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 shows a plan view and a longitudinal section of

a carrier tape illustrating one embodiment of the invention;

Fig. 2 is a front view of an inner lead bonding process illustrating the same;

Fig. 3 is a front view of an inspection process illustrating the same;

Fig. 4 shows a top view and a longitudinal section of a semiconductor package illustrating the same;

Fig. 5 is a longitudinal section of a process of mounting the semiconductor package on a circuit board illustrating the same;

Fig. 6 is a longitudinal section showing another embodiment;

Fig. 7 is a longitudinal section showing another embodiment;

Fig. 8 is an enlarged longitudinal section showing another embodiment; and

Fig. 9 is a longitudinal section showing the packaging process of a semiconductor package according to the prior art.

[Description of the Reference Numerals and Signs]

11: carrier tape    15: lead    17: electrode pad    20:  
semiconductor element    28: TCP (semiconductor package)

FIGURE 1:

11: CARRIER TAPE 15: LEAD 17: ELECTRODE PAD

FIGURE 4:

11A: SUPPORT RING 15: LEAD 17: ELECTRODE PAD 28: TCP  
(SEMICONDUCTOR PACKAGE)

FIGURE 5:

29: PROJECTION PACKAGE (BUMP)